

Martin Engelen/Kai Bender (Hrsg.)

GeNeMe98

Gemeinschaften in Neuen Medien

TU Dresden, 1./2.10.1998



JOSEF EUL VERLAG

Lohmar · Köln



Reihe: Telekommunikation und
Mediendienste

Band 2

Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof.
Dr. Udo Winand, Kassel, Prof. Dr. Dietrich Seibt, Köln, und Prof. Dr.
Rainer Kuhlen, Konstanz

Doz. Dr.-Ing. habil. Martin Engelen
Dipl.-Inf. (FH) Kai Bender (Hrsg.)

GeNeMe98

Gemeinschaften in Neuen Medien

TU Dresden, 1./2.10.1998



JOSEF EUL VERLAG
Lohmar · Köln

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

GeNeMe <1998, Dresden>:

GeNeMe 98 : Gemeinschaften in neuen Medien / Technische Universität Dresden, Fakultät Informatik, Institut für Informationssysteme, Dozentur „Entwurfsmethoden und Werkzeuge für Anwendungssysteme“. Martin Engelen; Kai Bender (Hrsg.). – Lohmar ; Köln : Eul, 1998.

(Reihe: Telekommunikation und Mediendienste ; Bd. 2)
ISBN 3-89012-632-4

© 1998

Josef Eul Verlag GmbH

Brandsberg 6

53797 Lohmar

Tel.: 0 22 05 / 91 08 91

Fax: 0 22 05 / 91 08 92

e-mail: eul.verlag.gmbh@t-online.de

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Druck: Rosch-Buch, Scheßlitz

**Gedruckt auf säurefreiem und 100% chlorfrei gebleichtem
Papier**



Technische Universität Dresden

Fakultät Informatik • Institut für Informationssysteme

Dozentur „Entwurfsmethoden und Werkzeuge für Anwendungssysteme“

Doz. Dr.-Ing. habil. Martin Engelen
Dipl.-Inf. (FH) Kai Bender
(Hrsg.)

Dresden, 1./2. 10. 1998

GENEME98

Gemeinschaften in Neuen Medien



*Workshop zu Organisation, Kooperation und Kommunikation
auf der Basis innovativer Technologien*

*Forum für den Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis zur
Inversion der Virtualität (Ubiquitous Computing)*

unter der Schirmherrschaft von:

Dr. W. Vehse

Staatssekretär für Wirtschaft
des Landes Sachsen

Prof. Dr. A. Mehlhorn

Rektor der TU Dresden

sowie unter Mitwirkung der
GI-Regionalgruppe Dresden

und mit freundlicher Unterstützung folgender Partner:



IST priv. Institut für angewandte Software-
Technologie GmbH, Dresden
eine Ausgründung der TU Dresden auf dem
Gebiet der Technologien und Anwendungen
in den Neuen Medien



Heyde AG,
Bad Nauheim/ Dresden
Beratung • Software • Integration

THE UNIVERSITY OF CHICAGO

F.2. Elektronische Auktionen: Formate, Entwicklungstendenzen und bankbetriebliche Anwendungen

Dr. T. Burkhardt

TU Bergakademie Freiberg

Extended Abstract

Im Rahmen einer jeden erfolgreichen Transaktion ist die Einigung über die Konditionen zwischen Käufer und Verkäufer von entscheidender Bedeutung. Nach der Art der Konditionenbestimmung kann man unterscheiden zwischen

- nicht fixierten Märkten, in denen die Kontrakte bilateral frei ausgehandelt werden,
- einseitig fixierten Märkten, in denen eine Marktseite ein verbindliches Gebot macht, das von Marktpartnern entweder akzeptiert werden kann oder nicht,
- zweiseitig fixierten Märkten, in denen eine übergeordnete Instanz den Abgleich zwischen Angebot und Nachfrage vornimmt.

Nicht fixierte Märkte eröffnen den Marktpartnern grundsätzlich die Chance, durch Verhandlungen die für beide Seiten vorteilhaftesten Konditionen zu finden. In vielen Bereichen sind die Kosten von Verhandlungen jedoch prohibitiv hoch, so daß man gerade im Retail Business fast ausschließlich einseitig fixierte Märkte vorfindet. Zwischen diesen beiden Extremen der freien Verhandlung und der einseitig fixierten Konditionen stehen zweiseitig fixierte Märkte, zu denen Börsen und Auktionen als typische Beispiele zählen. Auktionssysteme ermöglichen gegenüber einseitig fixierten Märkten eine marktgerechte Preisfindung mit typischerweise wesentlich geringeren Transaktionskosten im Vergleich zu freien Verhandlungen.

Elektronische Märkte ermöglichen drastische Reduktionen der Transaktionskosten gegenüber traditionellen Märkten in jeder Phase einer Transaktion, von der Anbahnung über die Einigung bis hin zum Postrading. So werden elektronische Auktionen als Marktform für zahlreiche Produkte ökonomisch relevant, die traditionell nur auf einseitig fixierten Märkten angeboten werden konnten. In jüngster Zeit beobachtet man eine rapide wachsende Anzahl von elektronischen Auktionssystemen, über die eine Vielzahl verschiedener Produkte von Computern bis hin zu Kunstgegenständen mit beachtlichem Erfolg gehandelt werden.

Der Beitrag analysiert diese Entwicklung aus ökonomischer Sicht unter besonderer Berücksichtigung der möglichen Anwendungen von Auktionssystemen im Bereich der Finanzdienstleistungen. Der gedankliche Ausgangspunkt ist die Transaktionskostentheorie. Sie wird in Verbindung mit einem Phasenmodell für Transaktionen zur Erarbeitung der relativen Vor- und Nachteile von Auktionsmärkten im Vergleich zu den anderen Marktformen angewandt. Vor diesem Hintergrund werden einige erfolgreich arbeitende Auktionssysteme exemplarisch näher analysiert. Es zeigt sich, daß eine Vielzahl konkreter, im Detail verschiedener Auktionsformate oder -handelssysteme existieren, welche entscheidend die Preisbildung und damit das Ergebnis des jeweiligen Marktprozesses beeinflussen.

Die Freiheitsgerade in der konkreten Gestaltung der Auktionssysteme werden herausgearbeitet und systematisiert. Aus Anwendersicht stellt sich die Frage, wie die freien Parameter, beispielsweise Handelszeiten, Losgrößen oder Preisinkremente, optimal zu bestimmen sind, wobei Anbieter und Nachfrager zu unterschiedlichen Ergebnissen kommen können. Die Beantwortung der damit aufgeworfenen Fragen ist weniger ein technisches als ein ökonomisches Problem. Die Diskussion der in den Wirtschaftswissenschaften entwickelten Lösungsansätze und Ergebnisse führt sowohl auf konkrete Optimierungsempfehlungen als auch auf offene Fragen.

Mit den gewonnen Einsichten wird eine fundiertere Abschätzung möglicher Anwendungen von Auktionssystemen im Bereich der Finanzdienstleistungen möglich, die ausgehend von in jüngster Zeit implementierten Anwendungsbeispielen, wie dem WWW-basierten Absatz von Hypothekendarlehen oder Internet IPO's, vorgenommen wird, da Auktionssysteme in den genannten Bereichen bisher noch nicht realisiert wurden.

F.3. Kooperative Planung von Materialflußanlagen

Dipl.-Ing. O. Wolter

Dipl.-Ing. O. Artelt

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Kurzfassung

Die sich verschärfende internationale Wettbewerbssituation erfordert von den Unternehmen zum einen, ihre Produkte in immer kürzerer Zeit zur Marktreife zu führen, und zum anderen, die Angebote und Aufträge in kurzer Zeit sowie in hoher Qualität abzuwickeln. Speziell auf dem Angebotssektor sind Planer und Hersteller materialflußtechnischer Anlagen zu erhöhten Anstrengungen in der Modellierung, Analyse und Präsentation der Anlage und der auf dieser Anlage zu realisierenden Prozesse aufgefordert. Vor diesem Hintergrund sind die Unternehmen gezwungen, die Produktentwicklungs- und -entstehungszeiten und die verursachenden Kosten zu minimieren. Neben Rationalisierungsfaktoren, wie Produktinnovation und -systematisierung, wird heute eine neue Form von Computerunterstützung benötigt, die Planungswerkzeuge und -daten integriert, die komplexen Entwicklungsprozesse und ein Vorgehen in kooperierenden Teams unterstützt.

1 Einleitung

Die systematische Planung und Entwicklung von Investitionsgütern, so auch von Materialflußanlagen ist eine Problemstellung der industriellen Praxis, in der kooperative Modellierungsprozesse den Anlagenentwurf vorantreiben. Das Planungsproblem besteht darin, eine Materialflußanlage zu entwerfen und zu spezifizieren, die eine gestellte materialflußtechnische Aufgabenstellung erfüllt (z. B. die Stückgutsortierung von Paketen mit bestimmtem Paketdurchsatz und Sortierkriterien). Die Vorgaben der Planung sind dabei neben der technischen Spezifikation der Materialflußgüter, der Systemlast und Problemstellung auch Zielvorgaben (z. B. gewünschte Ausbringung), die erfüllt werden müssen, und sonstige Randbedingungen (insbesondere Restriktionen - z. B. Gebäudevorgaben), die nicht verletzt werden dürfen. Der Planungsprozeß umschließt u. a. Aufgaben der Anlagenprojektierung, Prozeß- und Bewegungssimulation, Prozeßanimation sowie des Steuerungsentwurfs zur Entwicklung der Gestalt des Materialflußsystems und des -prozesses sowie zur Dimensionierung ihrer Parameter. Hierzu ist eine geeignete Kooperation erforderlich.

Der Problemlösungsprozeß der Planung wird allgemein als evolutionärer, mehrdeutiger, sehr komplexer und iterativer Prozeß mit Stufen- und Schleifen-, Varianten- und Versionenentwicklung und als Fortschreiten vom Ganzen zum Detail charakterisiert.

Zur Reduzierung des Zeitbedarfs werden Planungsprozesse arbeitsteilig ausgeführt (z. B. zeitparalleles Vorgehen von Materialflußsystem- und -prozeßplanung). Diese Verfahrensweise entspricht der Kooperations- und Lieferstruktur der Komponentenhersteller. Allerdings erfordern kooperative Planungsprozesse neben der einheitlichen Planung auch eine hohe Transparenz des planerischen Wissens [Beu93], das gilt sowohl grundsätzlich als auch für jedes konkrete Projekt. Hilfe bietet die logische und rechnergestützte Integration von Planungsprozessen in ein Gesamtszenario.

Gegenstand der nachfolgenden Ausführungen ist das Konzept der bedarfsweisen kooperativen Planung von Materialflußanlagen. Es ermöglicht eine zweckorientierte Zusammenarbeit zweier oder mehrerer an der Planung der Anlage beteiligter Partner, deren existentielle bzw. aufgabenorientierte Unabhängigkeit erhalten bleibt. Basis der hierfür notwendigen Kooperationsintegration bildet ein generisches Datenmodell als Integrationsmodell für eine ganzheitlich anwendungsorientierte Datenhaltung und eine darauf aufsetzende Integrationsarchitektur zur technischen Umsetzung einer Verbindung heterogener Planungswerkzeuge.

2 Andere Ansätze des kooperativen Arbeitens

Gegenwärtig werden in der Anlagenplanung unterschiedliche Werkzeuge eingesetzt, die die Layoutentwicklung, Dokumentationserstellung, CAD-Konstruktion und CAD-Projektierung sowie Prozeßsimulation und -animation unterstützen. Trotz teilweise integrativer Techniken fehlt die Möglichkeit der integrierten und kooperativen Nutzung wesentlicher Werkzeuge im Planungsprozeß. Aktuelle Forschungsarbeiten beziehen sich schwerpunktmäßig auf integrierte, proprietäre Konstruktionssysteme (vgl. z. B. [Rud91, Sch96]), die nur den konstruktiven Teil der Planung oder besser den Entwurf von Baugruppen und Einzelteilen unterstützen. Vielversprechendere Integrationsansätze finden sich im Umfeld der Entwicklung offener kooperationsunterstützender Systeme (integrierte Ingenieursysteme, Frameworks) (vgl. z. B. [GFS94b, JKQS96, PSK96, ADJP97, BBK97]), anwendungsübergreifender Produktmodelle (vgl. z. B. [Pät91, GAP93, Bul94, KVK96]) und der Kopplung der Produkt- und Prozeßmodellierung (Herstellungsprozeß) (vgl. [Joe97, OKG97, Fau97]). Diese Ansätze beziehen sich jedoch ebenfalls vorrangig auf das Anwendungsfeld Konstruktion oder betrachten den Herstellungsprozeß und lassen somit Aspekte des technischen Prozesses und speziell des Zusammenhangs technisches System und Prozeß unberücksichtigt, wie sie in der

Anlagenplanung zu finden sind. Darüber hinaus basieren die meisten Integrationsansätze auf dem a-priori-Ansatz, bei dem neue Umgebungen aus speziell für die Integration entwickelten Systemen zusammengefügt werden. Gegenwärtig existiert in den Unternehmen eine andere Werkzeugbasis, die sich bereits mehr oder minder bewährt hat, so daß geeignete a-posteriori-Ansätze gesucht sind. Weitere Arbeiten beschäftigen sich mit der Integration unterschiedlicher Aspekte der Planungsproblematik und -methoden betreffs der Auslegung und Optimierung von Produktionssystemen mit Abgrenzung auf Fertigungs- und Montageanlagenplanung sowie Kombination von CAD (Projektierung auch in einfachen Funktionsmodellen - Layoutplanung), Simulation und Aktionsplanung (Herstellungsprozeß) (vgl. z. B. [GKNO96, Leh97]).

Schwachstellen der obigen Ansätze lassen sich, wie auch in der Charakteristik von Bullinger [BMG93] zur Fertigungskonstruktion ausgeführt, vor allem in Bezug auf eine fehlende planungsphasenbezogene Differenzierung und Hierarchisierung der Informationen, einer unzureichenden Versionen-, Varianten- und Historienverwaltung und einer fehlenden erkenntniszielorientierten Vorgehensweise finden. Auch werden die frühen Phasen der Produktplanung und -konzipierung nicht oder nur ansatzweise unterstützt.

Ein entscheidendes Anwenderkriterium für zukünftige Integrationsätze von Ingenieursystemen bildet die Berücksichtigung, daß der Planungsablauf nur selten im voraus in Form einer festen Kopplung von Planungsmethoden und Modellwelten definiert werden kann. Die Wahl der Methoden hängt vielmehr von der erreichten Planungsphase, dem Planungsstand, den verfügbaren Daten, des Informationsumfangs, -tiefe und -inhalts [BMG93] sowie vom beabsichtigten nächsten Problemlösungsschritt und dem damit verbundenen Erkenntnisziel ab. Dies bedeutet, daß die Methodenauswahl und Modellnutzung in Abhängigkeit vom notwendigen Kontext des Werkzeuges erfolgt. Hierzu müssen die notwendigen Modellaspekte spezifiziert und zur Verfügung gestellt werden. Zum Ausdruck kommt dies darin, daß Planungswerkzeuge unterschiedliche Schwerpunkte auf die Modelle setzen und dabei ausgewählte Partialmodelldaten nutzen.

Um Planungsleistungen als Arbeitspakete in virtuellen Unternehmen behandeln zu können, sind neue Kommunikations- und Kooperationstechniken erforderlich. Verschiedene nationale und internationale Forschungsprojekte beschäftigen sich mit Möglichkeiten des kooperativen Arbeitens im Produktentwicklungsprozeß, basierend auf globalen Kommunikationsnetzwerken, wie dem Internet. Die Initiative Global Engineering Network (GEN) [Ret97, Ger96] will z.B. die Potentiale der Kommunikationstechnologie europaweit nutzen, um mit Hilfe intelligenter

Informations- und Engineeringdienste ein verteiltes kooperatives Arbeiten über die gesamte Wertschöpfungskette zu ermöglichen [GFS96, Ger96].

3 Verteiltes Arbeiten zur Planung von Materialflußanlagen

3.1 Kommunikationsmöglichkeiten

Die Planung von Materialflußanlagen wird mit Hilfe verschiedener heterogener Werkzeuge realisiert. So erfolgt beispielsweise die Modellierung einer Anlage mit einem Strukturmodellierungstool, die Konstruktion mit Hilfe eines CAD-Systems und die Überprüfung stochastischer Größen durch ein Simulationswerkzeug.

Die Kommunikation der Werkzeuge kann durch eine gemeinsame Nutzung von Datenbereichen einer Datenbank und den Austausch von Daten über diesen Datenbereich erfolgen. Die Nutzung einer Datenbank unterstützt eine Benutzer- und Projektverwaltung, Sicherheits- und Integritätsaspekte sowie die parallele Bearbeitung eines Projektes von mehreren Mitarbeitern, die sich nicht unbedingt an einem zentralen Ort befinden müssen.

Im gemeinsamen Datenbereich werden werkzeugübergreifende Daten (globale Daten) abgelegt und mittels werkzeugorientierter Sichten recherchiert. Durch Mechanismen des Checkin und Checkout werden die Modelle in die Datenbank übertragen bzw. aus der Datenbank gelesen. Die Mechanismen werden durch spezielle Prozessoren realisiert.

Zur strukturierten Beschreibung der globalen Daten wurde ein anwendungsorientiertes konzeptuelles Datenmodell entworfen.

Die Planungswerkzeuge bearbeiten die im Laufe des Planungsprozesses entwickelten Modelle, indem sie auf die globalen Daten und auf die im anwendungsspezifischen Bereich lokal abgelegten Daten zugreifen. Es liegt eine funktionale und datenorientierte Unabhängigkeit der Werkzeuge vor, so daß dort ständig strukturell vollständige Planungsmodelle vorhanden sind, die eine konsistente Weiterentwicklung der Lösung ermöglichen.

In Abhängigkeit vom Verarbeitungskontext werden die relevanten Daten, die durch Schemata beschrieben sind, aus dem globalen Datenbereich für den Entwicklungsprozeß im Planungswerkzeug bereitgestellt. Die Beziehungen zu den relevanten Datenstrukturen sind den Werkzeugen durch die Projektion der werkzeugorientierten Sichten auf das Datenmodell bekannt und erlauben so eine effiziente Nutzung und Konsistenzsicherung.

Vorzüge des kooperativen Ansatzes bilden neben der (vgl. Abbildung 1)

- weiterhin bestehenden funktionalen und datenorientierten Unabhängigkeit der Werkzeuge (Kapselung),
- die Bereitstellung problemadäquater Methoden zur Datenmanipulation,

- die Austauschbarkeit von Datenbanken und die Offenheit des Ansatzes, der eine Integration weiterer Werkzeuge gestattet
- eine geringe Prozessoranzahl (Da für jedes Werkzeug nur zwei Prozessoren benötigt werden, sind die Kosten linear. Die Einbindung eines weiteren Werkzeuges gestaltet sich sehr einfach.)
- kein Informationsverlust (Da die Werkzeuge nur für die relevanten Informationen anfordern und nach Bearbeitung wieder zurückführen, muß das Werkzeug nicht alle vorhandenen Daten halten können, was bei einem Transport der Informationen über verschiedene Werkzeuge nötig wäre.)
- eine beliebige Transformation der Informationen (Da die Problemlösung ein iterativer, evolutionärer und komplexer Prozeß darstellt, ist eine Reihenfolge oder Häufigkeit der zu verwendenden Werkzeuge nicht feststellbar.)

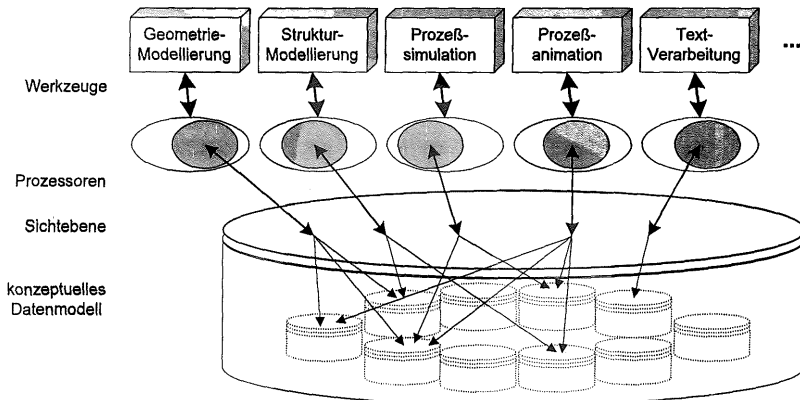


Abbildung 1 Kommunikation über ein gemeinsames Datenmodell

3.2 Sichten, Abstraktionen und Werkzeuge

Durch die vielfältigen Anwendungsaufgaben der verschiedenen Werkzeuge müssen unterschiedliche Sichten auf die in der Datenbank gespeicherten Informationen existieren:

- Die Problemlösung erfolgt iterativ und evolutionär (top-down-Entwicklung). Allgemeine Informationen werden durch das Zusammenwirken anderer Werkzeuge und dem Erkenntnisgewinn aus den Modellen vervollständigt, verfeinert und spezialisiert.
- Das Abstraktionskonzept ermöglicht verschiedene Informationsgranularitäten. Es werden Informationen zusammengefaßt und zerlegt (Aggregation/Dekomposition) oder verallgemeinert und spezialisiert (Generalisierung/Spezialisierung), um für das

Werkzeug und seinen Benutzer die notwendige Repräsentation des Betrachtungsgegenstandes herzustellen.

- Die Beziehungen der Modellelemente sind abhängig vom Werkzeugtyp und dem Betrachtungsausschnitt und stehen in ihrer Gesamtheit mitunter widersprüchlich zueinander.

In der Abbildung 2 (Beispiel eines Materialflußmodells) bilden die Kanten des Graphen die Transportrichtung. Das leere Gut wird auf der Bahn1 gereinigt, mit dem Verschiebewagen auf die Füllanlagen 1 und 2 verteilt und abschließend auf der Bahn 4 verpackt.

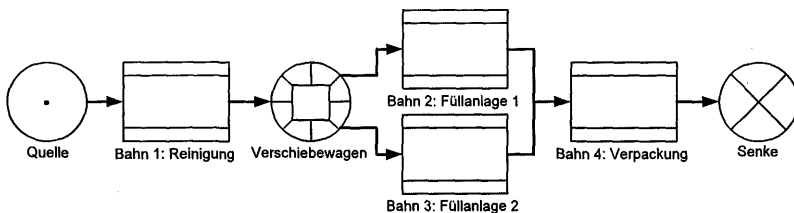


Abbildung 2 Das Flußmodell beschreibt den allgemeinen Aufbau einer Flaschenfüllanlage

Das Steuermodell enthält Informationen über das Zusammenwirken der einzelnen Elemente. Die Quelle induziert bei Generierung von Forderungen die Betriebsbereitschaft der Reinigungsanlage, diese den Transport des Verschiebewagens. Da hier nur auf die Bewegung des Schlittens Einfluß genommen wird, ist der Wagen in seine beiden Komponenten zerlegt worden. Die anderen Elemente besitzen zur Vermeidung von Stausituationen die Möglichkeit, vorgeschaltete Einrichtungen bei Blockierung anzuhalten.

4 Ein Konzept zur bedarfsgerechten kooperativen Planung

4.1 Einführung

Um Planungsdienstleistern, Systemlieferanten und Komponentenherstellern ein rechnerbasiertes Planungsumfeld bieten zu können, werden hohe Anforderungen an die Beeinflussbarkeit von Datenmengen in den einzelnen Planungsschritten gestellt. Kooperative Arbeitstechniken sind in besonderer Weise abhängig von der Effizienz der Datenaustauschformate und der Gestaltung funktionsfähiger, modularer Arbeitsumgebungen. Um den Planer bei komplexen Aufgaben effizient mit Werkzeugen unterstützen zu können, ist ein konsistentes ganzheitliches Datenmodell erforderlich. Die prinzipielle Schwierigkeit liegt in der Komplexität des zu erstellenden allgemeinen

Planungsmodells und in der wachsenden Diversifizierung der Modellbeschreibungen in den einzelnen Entwurfs-, Berechnungs- und Dimensionierungsschritten.

Zu den richtungweisenden Planungsmethoden, die auf ein einheitliches Datenmodell fokussieren, gehören:

Planung in Baugruppen (Konstruktion in Baugruppen)

Nutzung eines Konfigurationssystems zur Auswahl von Teillösungen aus einer vorhandenen Lösungsmenge von Baugruppen mit dem Ziel der konsequenten Durchsetzung o. a. Prinzipien. Die einzelne Baugruppe präsentiert sich in den Planungswerkzeugen in unterschiedlichen Modellsichten.

Arbeit in Planungsräumen (Arbeit in Konstruktionsräumen)

Modifikation dedizierter Planungsobjekte im Rahmen einer Planungsaktion bei Kenntnis der Abhängigkeiten zu anderen Planungsaktionen und/oder -objekten.

Prinzip der verteilten Planung (Prinzip der verteilten Konstruktion)

Unterstützung des verteilten Planungsprozesses, um in einem Planungsteam über die abgestimmte Zerlegung in Teilaufgaben und die Nutzung gemeinsamer Datenbestände in kürzerer Zeit und höherer Qualität optimierte Teillösungen zu erreichen.

Bei Concurrent Engineering-Prozessen (CE), wie man sie bei der Planung von Materialflußanlagen vorfindet, stellen die beteiligten Planungswerkzeuge Informationen (Daten) über die Materialflußanlage (Produkt) bereit, die von anderen Werkzeugen übernommen und weiterverarbeitet werden sollen. Der Austausch von produktdefinierenden Daten (auch als Produktdatenaustausch bezeichnet) spielt eine zentrale Rolle. Die zur Realisierung eines effizienten Datenaustausches notwendige Vereinbarung (Spezifikation) zwischen verschiedenen Planungssystemen bezeichnet man als (Daten-)Schnittstelle. Schnittstellen zum Produktdatenaustausch zielen auf den Aufbau von informationstechnischen Infrastrukturen in einer heterogenen Systemwelt für die Informationsverarbeitung.

Im Planungsprozeß wird die Entwicklung der technischen Produktlösung durchgeführt. Die Planungssysteme erlauben die Beschreibung der Produktlösung und deren Abbildung in einem rechnerinternen Modell. Die Produktabbildung in einem rechnerinternen Modell kann unterschiedliche Informationsmengen und -inhalte umfassen. Hinsichtlich Komplexität und Menge der Informationen ist das Produktmodell auf einer hohen Ebene anzusiedeln. Das Produktmodell besteht dabei aus mehreren Partialmodellen, die auf der Basis einer kohärenten Informationsabbildung definiert werden.

Das Produktmodell stellt damit eine umfassende, digitale Produktbeschreibung bereit. Die diversen Planungssysteme können diese Produktdaten übernehmen und aus ihnen

die erforderlichen Informationen (Daten) ableiten. Voraussetzung hierfür ist eine integrative, planungswerkzeugübergreifende Datenhaltung bzw. ein Datenaustausch. Hierzu werden in den Anwendungssystemen unter anderem Prozessoren implementiert, die entsprechend der Spezifikation der Schnittstelle die Austauschdaten lesen bzw. erzeugen können

Da die bisher entwickelten Schnittstellen von Planungssystemen für materialflußtechnische Anlagen nur eine Teilmenge der zur breiten Kopplung dieser Systeme notwendigen Daten betreffen, wurde das Konzept eines generischen Integrationsmodells (Produktmodells) entworfen.

4.2 Das generische Integrationsmodell der Domäne Materialflußanlagen

4.2.1 Strukturierung des semantischen Modells

Ein wesentlicher Bestandteil des Konzeptes ist das generische Modell. Die Konzeption beinhaltet ein Objektorientiertes Semantisches IntegrationsModell (OSIM) für die Domäne "Planung von Materialflußanlagen" (Abbildung 3). Ziel ist es, die für eine integrierende Planung notwendigen Modelle auf einem semantischen Niveau zu verbinden und Daten logisch richtig auszutauschen. OSIM beinhaltet und vereint damit Modellabstraktionen für Modell- und Aufbaustrukturen sowie werkzeugorientierten Sichten im Sinne des Produktdatenmodells (Digital Mockup [Spu97]), wobei als Basis eine allgemeine Beschreibung der wesentlichen produktdefinierenden Daten zu Grunde gelegt wird.

Die Komplexität der Problemstellung ergibt sich im besonderen aus der Strukturierung der Modelle, den Zusammenhängen zwischen werkzeugorientierten Sichten, Modellstrukturen und Aufbaustrukturen (Stücklisten). Speziell der Zusammenhang zwischen Modellstrukturen und Aufbaustrukturen gewinnt zunehmend an Bedeutung, da diese sich bei der Modellentwicklung gegenseitig beeinflussen und entscheidende monetäre Aspekte beinhalten, die großen Einfluß auf die Umsetzung des technischen Systems haben.

Um die Komplexität der Modellierung beschreibbar zu machen, erfolgt hier eine Unterteilung in Beschreibungs- und Anwendungsaspekte (vgl. Abbildung 3).

- Die Anwendungsaspekte beschreiben die Ausprägungen der Anwendungsmodelle einer Materialflußanlage.
- Die Beschreibungsaspekte umfassen das Datengerüst und beinhalten die Modellstrukturen, werkzeugorientierte Sichten und Aufbaustrukturen (definiert als Metamodellbeschreibung).

4.2.2 Merkmale des OSIM-Konzeptes

Die wesentlichen Merkmale des OSIM-Konzeptes sind

- **Modellierungsreichweite**

Modellierung einer materialflußtechnischen Anlage unter dem Blickwinkel des logistischen Systems (Materialfluß- und Steuerungssystem) und des logistischen Prozesses (Materialfluß- und Steuerungsprozeß)

- **Modellumfang und -integration**

- OSIM unterstützt die Modellierung und Abbildung komplexer Objekte (Modell- und Aufbaustruktur), spezieller Objektbeziehungen, Abstraktionskonzepte, semantische und strukturelle Integritätsbedingungen, räumliche und zeitliche Zusammenhänge und Modelladaptionen (Sichten)

- Unterteilung in Beschreibungs- und Anwendungsaspekte materialflußtechnischer Anlagen:

Beschreibungsaspekte (Abbildung 3) (Metamodellbeschreibung) umfassen das Datengerüst und werden in die Ebenen Modellstrukturen (gleichartig strukturierte Modellbeschreibungen unterschiedlicher Granularität), Modelladaptionen (Sichten) der Werkzeuge und Aufbaustrukturen (hierarchische Abbildung der Aufbaustrukturen der Komponenten - Stückliste) unterteilt. Anwendungsaspekte (Abbildung 3) beschreiben die Ausprägungen der Anwendungsmodelle durch spezifizierte Attribute einer Materialflußanlage.

- **Modelleigenschaften**

Nutzung des objektorientierten Paradigmas zur Beschreibung primärer (Daten der Modelle mit Objekten und diversen zugeordneten Dokumenten) und sekundärer (den Modellierungsprozeß beschreibende Daten) Aspekte.

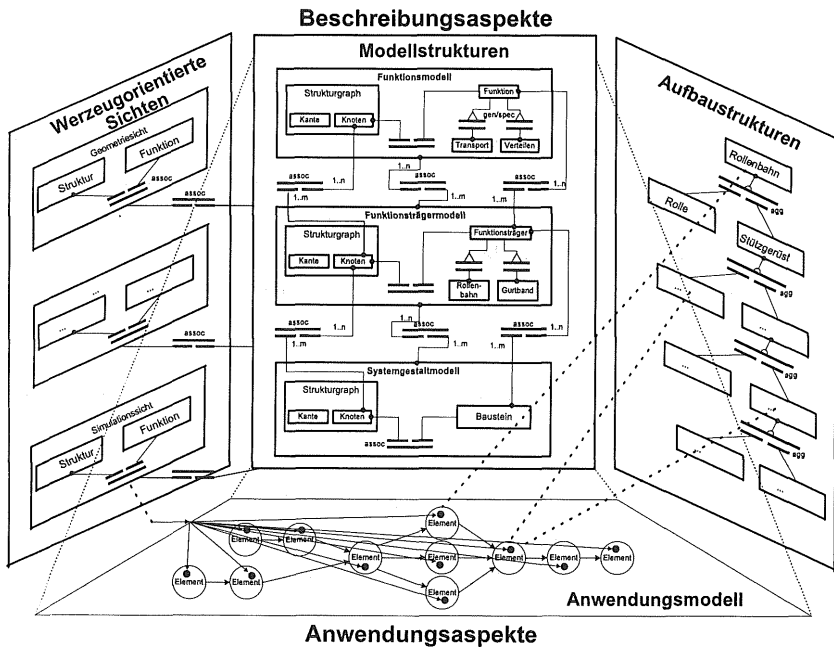


Abbildung 3 OSIM-Strukturierung

4.3 Verarbeitungskonzept

Die verteilte und parallele Bearbeitung eines Projektes erfordert umfassende Kommunikations- und Sicherungsmechanismen der einzelnen Benutzer. Obwohl verschiedene Datenbanksysteme viele dieser Forderungen [Cod82] bereits unterstützen, ist dennoch eine Erweiterung dieser Funktionalität erforderlich.

Anforderungen an die technische Umsetzung

Integration

Damit alle Daten von möglicherweise entfernt agierenden Benutzern verarbeitet werden können, müssen diese global verfügbar sein. Diese zerfallen in:

- Statischer Teil: Diese umfaßt die Verwaltung der Projekte, Benutzer, Dokumente und Modelle, Versionen- und Variantenmanagement (Historienverwaltung).
- Dynamischer Teil: Modellelemente mit ihren werkzeugspezifischen Attributen, Beziehungen und Sichten auf diese Informationen.
- Informationen zur Erweiterung und Konfiguration von Werkzeugen (z.B. Bibliotheken, Schablonen und Prozessoren)

Die Werkzeuge fordern die Informationen aus dem globalen Datenbanksystem an. Zur Interpretation dieser Daten benutzt das Werkzeug in der Regel jedoch weitere Eigenschaften, z.B. Platzierung, Farbe und Schichtzugehörigkeit der Objekte auf der Bearbeitungsfläche. Das werkzeuginterne Speicherformat, welches diese Informationen mit einschließt, kann hierfür nicht herangezogen werden. Solche Informationen müssen entweder als weitere Eigenschaften der Objekte ebenfalls im globalen System mit abgelegt oder mit Hilfe des Prozessors auf das interne Format abgebildet werden. Das werkzeugeigene Modell liegt in der Regel lokal im verarbeitenden System vor und bleibt dem Zugriff von anderen exklusiv gesperrt.

Operationen

Basisoperationen zur Datenverarbeitung muß das Datenbanksystem zur Verfügung stellen. Weiterführende Operationen können als Werkzeuge implementiert werden (z.B. Statusinformationen, Administration, Dokumentation). Zur Realisierung stehen diverse Kommunikationsdienste (z.B. TCP/IP - Dienste) und Architekturen (z.B. CORBA) bereit [Dad96].

Katalog, Sichten und Integritätssicherung

Alle Metadaten des Datenbanksystems (Schemata, Typ- und Sichtdefinitionen) stehen in einem Katalog zur Verfügung. Mit Hilfe eines Visualisierungswerkzeuges lassen sich diese Informationen bearbeiten.

Sichten dienen der Definition verschiedener Modellarten und -welten der einzelnen Werkzeuge. Sie werden global definiert oder in den Prozessoren „verdrahtet“. Dadurch wird eine Abstraktionshierarchie der Informationen ermöglicht. Derart gekapselte Daten ermöglichen Synchronisation paralleler Verarbeitung, Schutz vor Zugriff nichtauthentifizierter Benutzer und Aspekte der Integritätssicherung.

Ein komplexes Problem stellt die Verwendung von Zielvorgaben und Restriktionen (z.B. vorgeschriebene maximale Gesamtlänge einer Anlage) dar, da solche Integritätsbedingungen die Prüfung mehrerer Objekte einbezieht.

Ein weiterer möglicher Ansatz hierzu liefert die Verwendung einer generalisierten formalen Sprache zur Beschreibung dieser multiparadigmalen Welt [FS96].

Transaktionen, Synchronisation und Wiederherstellung

Diese Aufgaben stellt das Datenbankmanagementsystem bereit. Das Sperren von Objekten zur Vermeidung von Mehrbenutzeranomalien muß jedoch sinnvoll erfolgen, da ein grobes Sperrkonzept parallele Abläufe stark beeinträchtigt. Hierzu ist die Verwendung geeigneter Sperrgranulata durch Sichten erforderlich.

Sicherheit

Werkzeuge können nur über ihre Prozessoren auf das Datenbanksystem zugreifen. Diese werden Datenbanksichten zugeordnet, so daß nur ein Zugriff auf benötigte Daten möglich ist. Dadurch entsteht folgende Verwaltungshierarchie:

- Datenbanksystem - Administrator. Dieser konfiguriert das zentrale Speichersystem
- Werkzeug - Administrator zur Definitionen von Sichten seiner Werkzeuge.
- Der Benutzer dieser Werkzeuge (z.B. Konstrukteur am CAD-Arbeitsplatz).

5 Modell der Integrationsarchitektur

5.1 Integrationsebenen

Um effizienten und komfortablen Zugriff der Benutzer auf das globale Speichersystem zu ermöglichen, muß dieses vielfältige Kommunikationsschnittstellen für deren entfernten Zugriff bereitstellen (Tabelle 1). Hier bieten sich Lösungen via Internet an, da dieses über seine Protokolle (TCP/IP) und deren Diensten vielfältige Informationsrepräsentationen ermöglicht.

	Onlineinfo (z.B. who)	Datenbank- schnittstelle	Präsentation (z.B. http)	Ressourcen (z.B. ftp)	Spez. Nachrichten	Allg. Nachrichten	Weitere Medien	Direktzugriff (z.B. telnet)
Ressourcenverwaltung	[[[[
Status der DB		[[[[
Status der Benutzer	[[[[[
Status der Projekte		[[[[
Planungswerkzeug		[[[
Kalkulationswerkzeug		[[[
Konstruktionswerkzeug	[[[
Simulationswerkzeug	[[[[
Animationswerkzeug	[[[[
Administration		[[[[[
Kommunikation		[[[[[
Dokumentation		[[[[[

Tabelle 1: Mögliche Beziehungen von Kommunikationsschnittstellen und Werkzeugen

Um den Benutzern einen Zugriff der Informationen in der erforderlichen Sicht unabhängig der Kommunikationsart oder von anderen Benutzern zu ermöglichen, ist eine Aufteilung der Architektur in mehrere Ebenen notwendig:

- *Speicherebene:* Hier ist das Speichersystem lokalisiert. Die Wahl des Datenbankmanagementsystems ist von der Realisierung des Modellkonzeptes unabhängig. Es können sowohl relationenbasierende Systeme als auch objektorientierte zum Einsatz gekommen.
- *Objektebene:* Spezifiziert die externe Ebene des Datenbankschemas und kann DBS-intern oder selbständig vorliegen. Hier sind die Sichten definiert und wird Integrität und Synchronisation überwacht.
- *Kommunikationsebene:* Diese umfaßt die Prozessoren, mit denen die Werkzeuge auf den Datenbestand zugreifen. Das kann beispielsweise ein Java-Applet sein, mit dem ein Webbrowser (als Werkzeug) den Zustand der Datenbank dokumentiert (als Anwendung).
- *Werkzeugebene:* Hier sind die verschiedenen Werkzeuge als Anwendungsprogramme oder Dienste angeordnet. Als Basis dient

Standardsoftware, die ggf. durch spezifische Anpassungen erweitert wird (z.B. ProSort-AutoCAD, Materialflußberechnungsfunktionen in Visio).

- *Anwendungsebene:* Diese faßt die Werkzeuge eines Benutzers für eine Anwendungsart zusammen (Kommunikation, Konstruktion, Modellierung), beispielsweise ProSort/ACAD-Benutzeroberfläche.
- *Benutzerebene:* Diese wird von den Benutzern und Projektgruppen gebildet, welche die Informationen bearbeiten.
- *Integrationsmanager:* Umfaßt die Komponenten der Objekt-, Kommunikationsebene und hat die Aufgabe, dem Benutzer die gespeicherten, global vorhandenen Informationen sichttypisch als ein virtuelles, unabhängiges Datenmodell zu präsentieren.

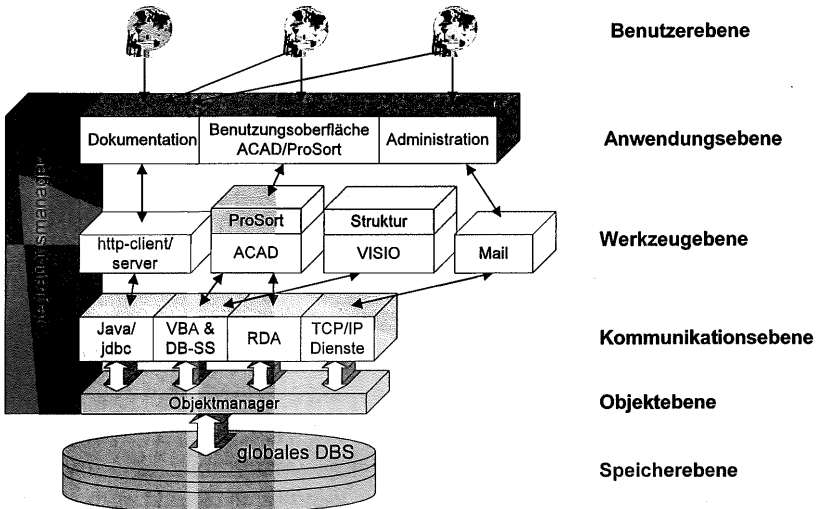


Abbildung 4 Konzept des Architekturmodells für den Kooperationsansatz

5.2 Konzeptuelle Ebene des Datenbanksystems

Durch die vielfältigen Dekompositions- und Spezialisierungsmöglichkeiten ist eine Ablage der Modelle und einzelnen Modellelemente nicht direkt möglich. Diese müssen indirekt über Objekte beschrieben werden. Somit entsteht folgende Struktur (Abbildung 5):

- *Projekt:* enthält statische Informationen der einzelnen Projekte, wie Ansprechpartner oder Verwaltungsdaten. Ein Projekt kann dabei mehreren weiteren Projekten bestehen.

- *Benutzer*: diese sind Projekten zugeordnet und haben über Sichten Zugriff auf die Datenbestände.
- *Dokument*: dient der Ablage generischer Informationen, wie Daten im internen Format der Werkzeuge.
- *Modell*: Enthält alle relevanten Informationen eines Projektes zu einem Zeitpunkt. Mit Hilfe von Modellen werden Versionen-/Variantenverwaltung (Historie) ermöglicht.
- *Objekt*: Stellt eine Sicht auf ein Modellelement dar. Es werden in einem Objekt Attribute zusammengefaßt, die Eigenschaften eines Modellelementes repräsentieren. Objekte stehen sichtabhängig durch Assoziationen, Aggregationen und Spezialisierungen in vielfältigen Beziehungen zueinander. Ein Modellelement wird damit durch die Gesamtheit seiner Objekte und deren Beziehungen zueinander beschrieben.
- *Attribut*: Enthält Ausprägung einer Eigenschaft eines Objektes (z.B. Länge).
- *Klasse*: Gruppirt Attribute, um sie Objekten leichter zuordnen zu können.
- *Sicht*: Gruppieren Objekte zu einer Bearbeitungseinheit. Dadurch erhalten Benutzer zweckorientierten Zugriff auf die Datenbestände.
- *Werkzeug*: Informationen des Anwendungsprogrammes, welches über eine Sicht Informationen bearbeiten kann.
- *Prozessor*: Sichtabhängige Ein- oder Ausgabeschchnittstelle eines Werkzeuges.

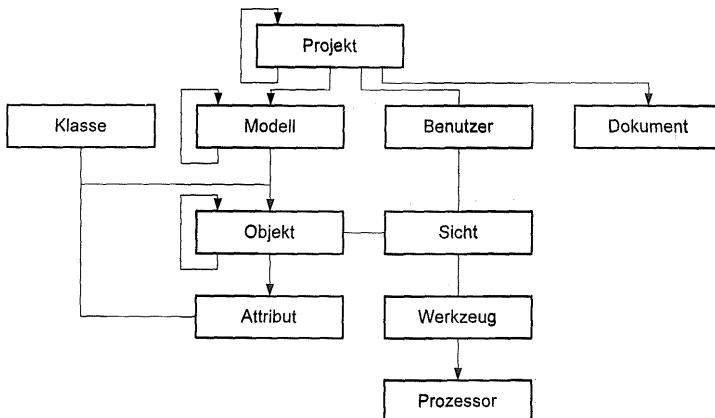


Abbildung 5 Struktur des konzeptuellen Datenmodells

6 Literatur

- [Aachen] Beiträge des Workshop Arbeitsplatzrechner-Integration zur Prozeßverbesserung im Rahmen der 27. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik, 23. September 1997 in Aachen. Softwaretechnik-Trends.
- [CAD96] D. Ruhland, Hrsg., Verteilte und intelligente CAD-Systeme: Tagungsband CAD '96; Kaiserslautern, 7./8. März 1996. Bonn: Ges. für Informatik; Kaiserslautern: Dt. Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz, 1996.
- [VDI1148] VDI Gesellschaft Entwicklung, Konstruktion, Vertrieb, Hrsg., Datenverarbeitung in der Konstruktion '94: Tagung München, 27./28. Okt. '94, (VDI-Berichte; 1148). Düsseldorf: VDI-Verl., 1994.
- [VDI1362] VDI-Gesellschaft Entwicklung, Konstruktion, Vertrieb, Hrsg., Der Ingenieur im Internet: Neue Chancen durch Engineering-Netze; Tagung Karlsruhe, 6./7. Okt. '97, (VDI-Berichte; 1362). Düsseldorf: VDI-Verl., 1997.
- [ADJP97] R. Anderl, B. Daum, H. John, C. Pütter: Architektur einer Konstruktionsumgebung für das rechnerunterstützte und kooperative Entwickeln umweltgerechter Produkte. In: [Aachen], 17(3):5-8, 1997.
- [Beu93] C. Beumer: Computerunterstützte Materialflußplanung für Warenverteilungssysteme. Fortschr.-Ber. VDI Reihe 13 Nr. 40. Düsseldorf: VDI-Verl., 1993.
- [BBK97] K. Bender, K. Bindbeutel, A. Karcher: Integration von Rechnerwerkzeugen der Produktentwicklung mit Rahmensystemen. In: [Aachen], 17(3):9-12, 1997.
- [BMG93] H.-J. Bullinger, F. Marcial, A. Gräble: Fertigungsgerecht konstruieren. In: ZwF Zeitung für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb, 88(5):215-217, 1993.
- [Bul94] K. Bulheller: Das Produktmodell als Kommunikationsbasis im Entwicklungsprozeß. In: [VDI1148], S. 325-338.
- [Cod82] E.F. Codd: Relational Database: A Practical Foundation for Productivity. In: Communications of the ACM, 25(2):109-117, 1982.
- [Con97] S. Conrad: Förderierte Datenbanksysteme: Konzepte der Datenintegration. Berlin [u.a.]: Springer, 1997.
- [Dad96] P. Dadam: Verteilte Datenbanken und Client/Server-Systeme: Grundlagen, Konzepte und Realisierungsformen. Berlin [u.a.]: Springer, 1996.
- [Fau94] I. Faux: Integrierte Produkt- und Prozeßmodellierung. In: [VDI1148], S. 17-37.
- [FS96] A. Finkelstein, I. Sommerville: The viewpoints FAQ. In: Software Engineering Journal, 11(1):2-4, 1996.
- [GAP93] H. Grabowski, R. Anderl, A. Polly: Integriertes Produktmodell. Berlin: Beuth, 1993.
- [Ger96] H. Gerber: The Global Engineering Network: Basic GEN Architecture and Services. In: [CAD96], S. 271-280.

- [GFS94b] J. Gausemeier, T. Frank, W. Schneider: Architekturprinzipien zukünftiger, integrierter CAD-Systeme. In: [VDI1148], S. 603-621.
- [GFS96] J. Gausemeier, T. Frank, A. Sabin: Produktentwicklung im weltweiten Netzwerk. In: *ZwF - Zeitung für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*, 91(7-8):323-325, 1996.
- [GKNO96] P. Ganghoff, A. Köhne, G. Näger, U. Osmers: KNOSPE - Ein unterstützendes Planungssystem für die integrierte Montagesystemplanung. In: *Informatik-Forschung-Entw.*, 11(1):37-43, 1996.
- [JKQS96] U. Jasnoch, H. Kress, R. Quester, A. Stork: Eine plattformübergreifende Umgebung zur kooperativen Produktentwicklung. In: [CAD96], S. 384-399.
- [Joe97] G. Joeris: Characterization of Integrated Process and Product Management. In: [Aachen], 17(3):17-20, 1997.
- [KTW94] M. Krömker, K.-D. Thoben, A. Wickner: Kooperative Produktspezifikation in der Angebotserstellung. In: [VDI1148], S. 377-396.
- [KVK96] J. Klusmann, M. Vöge, J. Krauth: Neutrales Produktdatenmodell zur Einbindung der Simulation in betriebliche Abläufe. In: *Wt: Produktion und Management*, 86(6):333-336, 1996.
- [Leh97] H. Lehmann: Integrierte Materialfluß- und Layoutplanung durch Kopplung von CAD- und Ablaufsimulationssystem. Berlin [u.a.]: Springer, 1997.
- [MMS97] H. Meerkamm, C. Mogge, S. Sander: Das Internet als Medium zur kontextsensitiven Bereitstellung von Konstruktionswissen. In: [VDI1362], S. 43-60.
- [OKG97] T. Ott, O. Kretschmar, B. Goldstein: Integrierte Modellierung von Prozeß und Produkt im Entwicklungsbereich. In: *IM Information Management & Consulting*, (Sonderausgabe) 2: 8-14, 1997.
- [Pät91] B. Pätzold: Integration rechnerunterstützter Verfahren für die Konstruktion auf der Basis eines objektorientierten Produktmodellansatzes. *Fortschr.-Ber. VDI Reihe 20 Nr. 53*. Düsseldorf: VDI-Verl., 1991.
- [PSK96] G. Paul, K.-U. Sattler, F. Kreutzmann: Eine Integrationsarchitektur für Ingenieursysteme im CAD/CAM-Bereich. In: *CAD-CAM-Report*, 3(März):130-138, 1996.
- [Ret97] U. Rethfeld: Global Engineering Networking - Die Vision und der Status. In: [VDI1362], S. 201-213.
- [Rud91] S. Rude: Rechnerunterstützte Gestaltfindung auf der Basis eines integrierten Produktmodells. *Fortschr.-Ber. VDI Reihe 20 Nr. 52*. Düsseldorf: VDI-Verl., 1991.
- [Sch96] G. Scholz: Heterogene konzeptuelle Modelle und Interoperabilität im Elektronischen CAD. *Fortschr.-Ber. VDI Reihe 20 Nr. 198*. Düsseldorf: VDI-Verl., 1996.
- [Spu97] G. Spur: Auf dem Weg zur virtuellen Produktentwicklung. In: *ZwF - Zeitung für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb*, 92(3):74-75, 1997.

